Montageanleitung
Windenergieanlage ***AeroCraft*** 120/240

Stand 05/2001

Hergestellt in Europa von

Gödecke **Energie- und Antriebstechnik GmbH, D-27356 Rotenburg/W.**

Tel. **49 (0)4261 960034 - Fax 960035

AeroCraft ® ist das eingetragene Warenzeichen
der ***Gödecke*** Energie- und Antriebstechnik GmbH, Rotenburg.

© ***AeroCraft*** 1999
Sie haben sich zum Kauf einer ***AeroCraft*** Kleinst-Windenergieanlage (WEA) entschieden, einer Profi-Anlage aus industrieller Fertigung vom Technologieführer in Europa für Micro- und Mini-Windenergieanlagen. Nun liegt sie vor Ihnen, herzlichen Glückwunsch!

AeroCraft –Anlagen haben ein Sicherheitssystem zum Schutz vor Sturmschäden: Eine Helikopter-Mechanik reduziert die Drehzahl bei Sturm, aktiviert durch den Winddruck. Zusätzlich gibt es eine elektrische „Bremse“ durch Kurzschluss.

Bevor Sie mit dem Zusammenbau und der Montage beginnen, bitten wir Sie, sich diese Anleitung komplett und sorgfältig durchzulesen: Die Sicherstellung der richtigen Funktion hängt wesentlich vom sorgfältigen und richtigen Zusammenbau und der Montage ab, auch die Sicherheit der Anlage in Betrieb!
Falls Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler.

Bitte bedenken Sie, dass diese Windenergieanlage an 365 Tagen im Jahr jeweils 24 Stunden den Unbilden von Wind und Wetter ausgesetzt wird, und dass bei Unfällen Menschen und Sachwerte gefährdet werden können.

Bitte nehmen Sie die Sicherheitshinweise sehr ernst und beachten Sie sie genau!

Jede ***AeroCraft*** –WEA hat eine Anlagen-Nr., die auf dem Typenschild (auf dem Windfahnenträger) vermerkt ist. Unter dieser Anlagen-Nr. lassen sich alle technischen Daten und Fertigungs-Nummern der Einzelkomponenten (Generator, Rotorblätter, Laderegler) zurückverfolgen.
Die Anlagen-Nr. finden Sie auch auf dem Lieferschein. Bitte vergleichen Sie die Nummern bei Anlieferung auf Richtigkeit und notieren Sie sich diese Nummer, so dass sie bei Rückfragen zur Verfügung steht.

Die Informationen in dieser Anleitung wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Wir gehen davon aus, daß sie - jeweils aktuell - zuverlässig sind.
AeroCraft übernimmt jedoch keine Verantwortung für Ungenauigkeiten oder evtl. fehlende Informationen. Der Benutzer dieser Anleitung bzw. derjenige, der die Anlage aufbaut und in Betrieb nimmt, übernimmt die volle Verantwortung und das Risiko.

Wir behalten uns vor, jederzeit ohne Ankündigung Konstruktionsänderungen und ständige Produktverbesserungen vorzunehmen, ohne dass daraus das Recht auf nachträgliche Änderung bereits gelieferter Produkte abgeleitet werden kann.

Die Aufstellung einer Windenergieanlage ist grundsätzlich genehmigungspflichtig. (Ausnahme: In einigen Bundesländern genügt unter bestimmten Bedingungen eine Bauanzeige). Für „Kleinwindkraftanlagen“ können hinsichtlich „Standsicherheit für Turm

und Gründung“ vereinfachte Nachweise ausreichend sein (gem. Empfehlung der Richtlinie des Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin). Bitte erkundigen Sie sich bei der zuständigen Behörde Ihrer Stadt oder Gemeinde, welche Vorschriften bestehen, welche Unterlagen zum Bauantrag eingereicht werden müssen.

Inhaltsübersicht

I Lieferumfang

II Allgemeine Installationshinweise

Zu Ihrer Sicherheit

III Installation des Windgenerators

3.1 Elektrische Installation des Generators

3.2 Kabelverlegung

3.3 Verdrahtung

IV Batterieladung / Laderegler

4.1 Batterieoptionen

4.2 Anschluß des Ladereglers

4.3 Technische Daten des Ladereglers

V entf.

VI Generator-Leistungskennlinien / Technische Daten

VII Hinweise

7.1 Sicherheitsinformationen

VIII Garantiebestimmungen

1. Lieferumfang

Die WEA ist vormontiert und besteht aus den folgenden wesentlichen Teilen (vgl. beigefügte Zeichnung):

1 Stck.	Windgenerator mit Lagerbolzen, Sicherheits-Mechanik, Schleifring-Kasten, 20 m Kabelanschluß, Windfahnenträger mit Schrauben u. Muttern, Montagering mit Schrauben zur Rotorblattmontage
1 Stck.	Windfahne
1 Stck.	Azimuth-Aufnahme mit Mast-Flansch (bei Verwendung des AeroCraft-Mastes wird dieser mit dem Mast geliefert, ist vormontiert)
1 Satz	Rotorblätter (5 St. für AC120 bzw. 3 St. fürAC240)
1 Stck.	Laderegler ACLR
1 Stck.	Garantieurkunde/Standortmeldung
1 Stck.	Montageanleitung
1 Stck.	Transportkiste 81x60x25 cm (LxBxH) 45 kg

Bitte überprüfen Sie, ob alle obigen Teile Inhalt Ihrer Transportkiste sind, um vor dem Zusammenbau sicherzugehen, daß Sie alle Teile haben, die Sie benötigen.
Bitte überprüfen Sie auch den Zustand der Teile, damit Sie evtl. Transportschäden sofort feststellen und reklamieren können.
(Bei gleichzeitiger Lieferung eines AeroCraft-Mastes werden Kleinteile/Mastzubehör ebenfalls in die Transportkiste der WEA verpackt.)

Benötigte Werkzeuge, die nicht mitgeliefert werden:

2. Allgemeine Installationshinweise

Mit der ***Aerocraft*** Windenergieanlage AC120 oder AC240 haben Sie ein hochwertiges Produkt erhalten, das dennoch ein wenig Wartung erfordert, damit Sie daran viele Jahre Freude haben. Wir vereinfachen Ihnen den Aufbau durch weitgehende Vormontage, jedoch demontieren wir für den Transport die Rotorblätter und die Windfahne. Montage und Installation erfordern sorgfältige Planung und Ausführung, damit die Anlage einwandfrei läuft. Bitte bedenken Sie, dass die Anlage ständig den Unbilden von Wind und Wetter ausgesetzt ist!

Wenn Sie einen vorhandenen oder selbstgebauten Mast verwenden wollen, beachten Sie bitte, dass dieser Mast an seiner Spitze einem Winddruck von mehr als 200N standhalten muß. Wenn Sie nicht sicher sind, ob das der Fall ist, sprechen Sie bitte mit einem Statiker, eine Statikberechnung ist Teil des Bauantrages.
.
Ein geeigneter Rohrmast wäre beispielsweise ein 4"-Stahlrohr mit einer Wandstärke von mind. 3,6 mm. Dieser Mast ist dann je nach Höhe 2, 3 oder sogar 4 mal mit mind. 6 mm Stahlseilen abzuspannen, damit er in der Mitte nicht schwingen kann.

Informieren Sie sich über den dem Standort angemessenen Blitzschutz! Grundsätzlich sind Windenergieanlagen als blitzgefährdet einzustufen, insbesondere wenn sie in exponierter Lage auf einem hohen Mast montiert werden. Bei einem Blitzeinschlag kann der Blitz über die Generatorleitung zum Laderegler und allen daran angeschlossenen Komponenten (Batterie, Verbraucher) vordringen >>> Brandgefahr!
Es ist daher unbedingt zu empfehlen, die WEA mit einem Blitzschutz auszurüsten bzw. in ein Blitzschutzkonzept einzubinden. Das kann nur ein Fachmann vor Ort kompetent leisten, unsere Vertragshändler beraten Sie gern.
Für Schäden, die bei Blitzeinschlag wegen nicht vorhandener oder ungenügender Blitzschutzeinrichtung entstehen, übernehmen wir keinerlei Haftung.

Den Flansch (und die Azimuth-Aufnahme) lt. anhängender Zeichnung zur Montage der Anlage auf dem Mast liefern wir mit. Die Grösse des Flansches lässt keine Rückschlüsse auf die zu verwendenden Maste zu! Der Flansch wird so auf die Mastspitze geschweisst, dass die Schraubendurchgangslöcher gut zugänglich bleiben. Das Anschweissen wird als Teil der Statikvorschriften für den Mast vorgegeben und geprüft. Der Montageflansch ist bei ***AeroCraft*** -Masten fester Teil des Masttops.

Wir empfehlen den Einsatz eines ***AeroCraft*** -Mastes - ein modular aufgebautes Mastsystem, das mit Elementen von jeweils 1,75 m Länge am Boden aufgebaut werden kann, hochklappbar (bzw. umlegbar), mit Abspannung, voll besteigbar.
Einzelheiten dazu erhalten Sie unter dem Stichwort „***AeroCraft***-Mast“.

Erfahrungsgemäß ist die Montage direkt auf dem Dach eines Gebäudes nicht zu empfehlen, obwohl die Höhe sicher richtig und wünschenswert ist: Der durch die

beim Betrieb entstehenden Vibrationen (*) auftretende Körperschall wird unangenehm wahrgenommen. Dämpfungselemente können den stabilen Stand beeinträchtigen.

Die Anlage sollte für Service- und Wartungsarbeiten gut zugänglich bleiben.
Auch ist die strukturelle Belastung des Bauwerkes zu berücksichtigen. Sie wächst mit zunehmender Windgeschwindigkeit und wirkt als zusätzliche Belastung auf das Gebäude. Sie sollten in jedem Fall einen Statiker zu Rate ziehen, wenn Sie beabsichtigen, ein Windrad auf ein Gebäudedach zu bringen oder an einem Gebäude zu befestigen: Im Falle eines Orkans oder anderer Naturkastastrophen muss der Schutz Ihres Gebäudes an erster Stelle stehen.

>>> Zu Ihrer Sicherheit - unbedingt durchlesen !

Bei der Konstruktion der ***AeroCraft***-Windräder wurde dem Aspekt der Sicherheit - Ihrer Sicherheit und der Ihrer Angehörigen und Nachbarn - höchste Priorität gegeben, nach Funktionalität und Design. Jedes bewegte elektro-mechanische Gerät birgt jedoch Gefahren in sich. Denken Sie daher bei allem, was Sie tun, unbedingt an Ihre Sicherheit, beachten Sie die im folgenden beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen, gebrauchen Sie Ihren gesunden Menschenverstand!

Bei der Planung des Aufstellortes (**), der Installation und des laufenden Betriebes sollte die Sicherheit an erster Stelle stehen. Machen Sie sich zu jeder Zeit die elektrischen und mechanischen Gefahren klar!

Rotierende Rotorblätter stellen die größte Gefahr dar. Die Windflügel sind aus glasfaser-verstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt und sehr stabil. Bei Sturm können die Blätter an ihren Enden Umlaufgeschwindigkeiten von ca. 400 km/h erreichen und sind dann nahezu unsichtbar. Bei Berührung können ernsthafte, schwere Verletzungen verursacht werden.
Sie dürfen unter keinen Umständen das Windrad so installieren, dass Personen mit den sich drehenden Flügeln in Berührung kommen können. Auch bei der Installation ist darauf zu achten, wählen Sie einen windstillen Tag für die Montage!

Die Rotorblätter werden ausgewuchtet zu einem Satz zusammengestellt. Daher können Rotorblätter nur satzweise komplett ausgewechselt und erneuert werden, falls dies einmal notwendig wird. Jedes Rotorblatt ist mit einer Fertigungs-Nummer unverlierbar markiert, unter der die Fertigungsdaten (z.B. Gewicht), auch nach Jahren noch abgefragt werden können.

*) Da es sich ohne erheblichen technischen Aufwand kaum vermeiden läßt, dass das System „Windenergieanlage“ auf dem Mast unter bestimmten Betriebsbedingungen in Resonanz kommt, haben wir diese Frequenz bewusst in den unteren Drehzahlbereich des Generators gelegt.

**) Für die Planung des „richtigen“ Windstandortes verweisen wir auf unsere Empfehlungen im „Basiswissen Wind“, unsere Vertragshändler beraten Sie gern.

AeroCraft-Windgeneratoren erzeugen eine 3-phasige Wechselspannung, die ohne Last auf Werte von >100 V ansteigen kann. Dies ist nicht wirklich gefährlich, aber sicher erschreckend. Da Permanentmagnete eingesetzt werden, wird elektrische Spannung erzeugt und abgegeben, sobald der Rotor sich dreht.

Die Generatordrehzahl steigt mit der Windgeschwindigkeit, damit steigt die Leistung. Der Leistungsanstieg erfolgt schnell, da die Windenergie sich in der 3. Potenz zur Windgeschwindigkeit verändert. D.h. wenn z.B. die Windgschwindigkeit von 5 m/s auf 10 m/s steigt, sich also verdoppelt (= Faktor 2), dann steigt die Windenergie um den Faktor 8 (= 2^3)! Daraus ergibt sich, dass bei wenig Wind so gut wie keine Leistung abgegeben wird, dass aber bei Starkwind schnell zu viel Leistung zur Verfügung steht.

Die Generatoren sind dauerkurzschlussfest, bei Kurzschluss der Phasen wird der Rotor elektrisch (durch die Magnete) „festgehalten“. Wir empfehlen, diesen Umstand bei der Montage (zusätzlich! – Rotorblätter festbinden!) auszunutzen, und die 3 Phasen kurzzuschliessen: Entweder, bei komplett installiertem Anschluß des Ladereglers, durch Aktivieren der Bremse oder mit einem Stoppschalter, den Sie auf jeden Fall vorsehen sollten (wird nicht mitgeliefert, optionales Zubehör, s. „AC-Mast“), oder einfach provisorisch, indem Sie z.B. Kabelendhülsen an den Kabelenden auf eine Schraube aufziehen und mit einer Mutter befestigen oder im Stecker (am Mastfuss) die Anschlüsse kurzschliessen.

Wechselspannungsgeneratoren sind auch zur Vorbeugung vor Feuer durch überhitzte Drähte hilfreich. Überhitzung von Drähten wird durch einen zu großen Strom in unterdimensionierten Drähten verursacht. Die Einhaltung der Werte in der Tabelle zur Drahtdimensionierung in Kap. 3.2 ist für die Gewährleistung einer sicheren elektrischen Anlage wesentlich.

Viel kritischer ist allerdings der Batterieanschluß (DC), Batterien liefern einen enormen Strom. Ein Kurzschluss in den Zuleitungen zur Batterie verursacht normalerweise einen Brand. Zur Vermeidung dieser Gefahr wird eine passende Sicherung oder ein Unterbrecher in den Batteriezuleitungen benötigt.
Einzelheiten hierzu finden Sie im Kap. 4.

Während des normalen Betriebs bleibt dann wenig mehr zu berücksichtigen:
Die Rotorblätter sind, wie schon erwähnt, sehr stabil; wenn sie jedoch mit einem festen Objekt, z.B. einem Stein, Ball oder Vogel, in Berührung kommen, können sie beschädigt werden oder abbrechen, so dass Teile davon umherfliegen.

Bei jeder regelmäßigen Inspektion und immer, wenn Sie in die Reichweite der sich drehenden Windflügel kommen, schließen Sie die Phasen kurz, so dass der Rotor gebremst wird (Bremse am Laderegler aktivieren oder „Stopp“ einschalten). Je nach Aufbau sollten die Flügel, zumindest einer, irgendwo angebunden werden, so dass sich der Rotor nicht drehen kann, und/oder die Windfahne bewusst aus dem Wind gezogen werden, damit gar kein Winddruck ansteht.

Praxistipp: Wenn Sie ein Loch hinten in die Fahne bohren und dort ein festes, genügend langes Tau befestigen, können Sie für Inspektion und Service das Windrad mit dem Tau aus dem Wind ziehen.

Wenn Sie den Mast besteigen, unbedingt einen Sicherheitsgurt anlegen!
Achten Sie darauf, dass sich keine Personen unterhalb des Mastes aufhalten, da herabfallende Gegenstände, Werkzeug z.B., schwere Verletzungen herbeiführen können.
Ebenso dürfen sich während der Montage, beim Hochziehen des Mastes, keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Ausführliche Anweisungen und Hinweise finden Sie in der „Montageanleitung für ***AeroCraft***-Mast“, die mit dem Mast geliefert wird.

Denken Sie bitte immer an Ihre Sicherheit und die Ihrer Helfer und der Umgebung!

3. Installation des Windgenerators

Bevor Sie mit der Installation beginnen, machen Sie sich bitte mit den einzelnen Teilen und der Abfolge der Arbeitsschritte vertraut, damit - wenn Sie die z.T. schweren Teile bewegen müssen, evtl. sogar auf dem Mast - jeder Handgriff „sitzt“ und Sie so Kräfte sparen können. Je besser vorbereitet Sie an die Aufgabe herangehen, desto sicherer können Sie arbeiten!

Die Mastspitze ist so vorzubereiten (!), daß die Azimuth-Aufnahme montiert werden kann. Dazu wird der Mast-Flansch auf die Mastspitze geschweißt.
Überprüfen Sie den „Sitz“ vorher, ohne das Gewicht des Windrades.

Das Generatoranschlußkabel wird durch den Mast geführt. Der Lagerbolzen wird in die Aufnahme eingesetzt und mit den Schrauben befestigt. Der Generator muß sich frei drehen können, die Montage darf aber kein Spiel haben. Das Azimutlager ist notwendig, damit sich das Windrad frei im Wind mit den wechselnden Windrichtungen um 360° drehen kann. Die Energieübertragung erfolgt über Schleifringe auf das fest angeschlossene Generatorkabel.

Die Helikopter-Mechanik bewirkt, dass bei steigendem Winddruck der Rotor zunehmend horizontal aus dem Wind gedrückt wird, in Helikopter-Stellung, so dass Generator-Drehzahl und –Leistung reduziert werden. (Nennleistung bei 700 U/min Generatordrehzahl, Ansprechen der Helikopter-Mechanik ab 20 m/s Windgeschwindigkeit) Wenn die Windgeschwindigkeit zurückgeht, wird der Rotor durch die Feder der Helikopter-Mechanik „automatisch“ wieder zurück in den Wind gestellt. Dies kann bei böigen Winden durchaus häufig hin und her wechseln.

Die Fahne wird mit den beiden Schrauben und selbstsichernden Muttern in der Gabel montiert.

Ob Sie zuerst die Aufnahme am Mast befestigen und dann den Generator montieren oder umgekehrt vorgehen, d.h. die komplett vormontierte Einheit auf der Mastspitze montieren, hängt von Ihren konkreten Montagebedingungen ab, ist für die

Funktionssicherheit unkritisch. Wichtig ist, daß der Lagerbolzen des Generators nicht zu tief in die Azimuth-Aufnahme eingesetzt wird: Das untere Azimuth-Kugellager darf nicht auf dem Rand der Aufnahme laufen!

Die Montage dieser relativ schweren Teile läßt sich natürlich am günstigsten auf dem Boden machen, wenn man einen umlegbaren Mast hat. Falls nicht, wenn Sie also auf Ihrer Mastspitze montieren müssen, ist die „richtige“ Reihenfolge hilfreich.

Praxistipp bei Montage auf dem Mast:
Erst die Aufnahme ausrichten und montieren - dann den Generator mit einem Seil hochziehen und auf die Generatoraufnahme montieren - Generator durch Kurzschlussbrücke festsetzen (s. Kap. 3.1) - Rotorblätter montieren (s. u.).

Denken Sie bei allem was Sie tun an Ihre Sicherheit - sowohl oben auf dem Mast, als auch unten am Boden (herabstürzende Teile) !

Zuletzt werden die Rotorblätter montiert: Rotorblätter und Montagering sind jeweils mit Nummern markiert, die „zusammengehören“, so dass die Flügel in der richtigen Position, dynamisch gewuchtet, angeschraubt werden. Unsere Generatoren drehen im Betrieb im Gegenuhrzeigersinn (CCW), lassen Sie sich nicht von der Position der windzugewandten Seite der Flügel irritieren. Die Beschriftung der Rotorblätter – Fertigungs-Nr. und lfd. Nr. – ist bei Blick von vorne auf die Spinnerkappe hinten

Die Montage erfolgt mit den mitgelieferten Schrauben M6x20 mit Unterlegscheiben: Gleichmässig festschrauben, vergewissern Sie sich über den festen Sitz der Schrauben.

3.1. Elektrische Installation des Generators

AeroCraft-Generatoren AC 120 / 240 sind vorverdrahtet (im Schleifringkasten angeschlossen mit 20 m Kabel), eine Installation ist nicht erforderlich.

3.2. Kabelverlegung

Bitte verwenden Sie ein UV-beständiges Kabel, damit das Kabel durch Umwelt-einflüsse nicht beschädigt wird (am besten geeignet: HO7 RN-F).
Kabel in einer großen Schlaufe oben in den Mast ein- oder am Mast entlang führen. Sehen Sie oben im/am Mast eine Zugentlastung für das Kabel vor, die das Gewicht des Kabels bis zum Mastfuss trägt. Am Mastfuss eine Steckverbindung in der Anschlussleitung schaffen (Buchse).

Wir empfehlen, wenn kein Stopp-Schalter vorgesehen wird, zusätzlich zum Gegenstecker an der Verlängerungsleitung zum Laderegler eine Steckerkupplung mit Kurzschlussbrücken vorzubereiten: Damit kann unabhängig von der Folgeverdrahtung der Generator kurzgeschlossen, d.h. festgesetzt werden, z.B. bei der Montage und jeder Inspektion.
(***AeroCraft*** bietet als Zubehör einen wetterfesten Anschlußkasten mit Steckverbinder und Stopp-Schalter zur Montage am Mastfuß an.)

Wenn Sie das Kabel in der Erde verlegen wollen, ist ein entsprechendes Erdkabel zu verwenden, für oberirdische Verlegung ein UV-beständiges Kabel (s.o.).
Den nötigen Querschnitt für verschiedene Entfernungen entnehmen Sie bitte nachstehender Tabelle:

Entfernung Mast - Laderegler:	bis 20m	bis 40m	bis 60m	bis 80m
Erforderlicher Kabelquerschnitt				
12V	3x2,5mm²	3x4 mm²	3x6mm²	3x10mm²
24V	3x2,5mm²	3x2,5mm²	3x4mm²	3x 6mm²

Für die Überbrückung grösserer Entfernungen als 80 m lassen Sie sich bitte vom Fachmann beraten.
Zur Einhaltung der EMV-Grenzwerte (Elektromagnetische Verträglichkeit) ist die Generatorleitung abzuschirmen, andernfalls können Funkfrequenzstörungen auftreten.

3.3 Verdrahtung

- Verlegen Sie die Leitung mit allen Verbindungen und Anschlüssen, erst ganz zum Schluss am Laderegler (der Batterie) anschließen, s. Kap. 4.2.
- Entfernen Sie die Leitungsisolation so weit, daß die Kabelendhülsen richtig gekrimpt und verlötet werden können.
- Wenn Ihr Kabel mehr als 3 Leitungen, die benötigt werden, führt, dann kennzeichnen Sie die Enden aller Leitungen an allen Übergangsstellen zur Identifizierung.
- Benutzen Sie Schrumpfschläuche oder gutes Isolierband zur Isolation der Verbindungen.

4. Batterieladung / Laderegler

Da der Windgenerator 3-phasige Wechselspannung (AC) erzeugt, deren Pegel und Frequenz sich mit dem Wind ändert, wird ein Gleichrichter (DC) und Spannungs-begrenzer notwendig, damit Batterien geladen werden können.
Der Laderegler sollte in der Nähe der Batterien in einem möglichst trockenen und auf keinen Fall feuergefährdeten Raum untergebracht werden. Der Laderegler darf nur in Wandmontage und mit nach unten liegender Klemmleiste installiert werden. Eine gute Hinterlüftung des rückseitigen Kühlkörpers ist wichtig: Keine Gegenstände auf dem Laderegler ablegen, rundherum sollte mind. 200 mm freier Raum sein. Bei Montage in einem Schaltschrank (empfohlen!) sollte dieser belüftet sein.

Der Laderegler darf keinesfalls Batteriegasen ausgesetzt werden (Batterien mit Rekombinationsstopfen verwenden oder Regler und Batterien in getrennten Räumen unterbringen). Eine Batteriesicherung (auf jeden Fall vorsehen!) ist so zu installieren, daß im Auslösefall keine Knallgasexplosion verursacht werden kann: Sicherung direkt vor die Klemmenanschlüsse des Ladereglers, im „sicheren“ Raum anschließen.
Denken Sie daran, daß der Abstand zwischen Batterie und Laderegler möglichst kurz sein sollte (max. Batteriezuleitungslänge = 2 m).

AeroCraft -Laderegler sind im Normalfall für Blei-Säure-Batterien ausgelegt. Wenn Sie Gel-Block Batterien oder andere Batterietypen benutzen wollen, muss die Ladeschlussspannung entsprechend den Herstellerhinweisen der Batterien verändert und die Gasungssteuerung ggfls. verhindert werden. Bitte beachten Sie den entsprechenden Hinweis auf dem Gerät (Aufkleber) oder im Lieferschein.
Wenn Sie im Zweifel sind, lassen Sie sich lieber beraten: Durch falsche Einstellung des Ladereglers zerstörte Gel-Batterien führen zu vermeidbaren Mehrkosten, sind ärgerlich.

Um die Batterien gegen Tiefentladung zu schützen, ist der Laderegler mit einem Tiefentladeschutz ausgestattet, der spannungsabhängig die Verbraucher-Plusleitung von der Batterie trennt.

Der Laderegler ist für 3-phasige Permanentmagnet-Generatoren konzipiert. Aufgrund des Abregelkonzeptes mit Bremsung durch Generator-Kurzschluss wird kein externer Überschuß-Verbraucher (z.B. Heizwiderstand) benötigt, er kann aber optional angeschlossen werden.

4.1 Batterieoptionen

Der für die Speicherung von elektrischer Energie am häufigsten benutzte Akkumulator ist die Blei-Säure-Batterie. Diese Batterien sind in der Lage, grosse Leistungen abzugeben, und sie sind sehr wirtschaftlich. Es gibt sie in vielen Sorten, Grössen, Spannungen und chemischen Zusammensetzungen. Die Lebensdauer kann deutlich mehr als 10 Jahre betragen, der Preis ist sicher ein Indikator dafür.
Ohne besonderen Hinweis in der Bestellung werden AC-Laderegler für Blei-Säure-Batterien eingestellt, d.h. in der Standard-Datenblatt-Ausführung geliefert.

Dies beinhaltet in Abständen bewußt herbeigeführtes Gasen, um die sich bildende Schichtung in der Batterie, die die Kapazität stark reduziert, „aufzumischen“.
Bei Blei-Säure-Batterien kann es auch während des Ladevorgangs bei Erreichen der Ladeschlussspannung kurzzeitig zu einer Gasung kommen. Achten Sie unbedingt auf gute Entlüftung des Batterieraumes und weisen Sie vorschriftsgemäß durch ein Schild auf die Gefahr hin.
Benutzen Sie niemals Autobatterien! Batterien für stationären Betrieb, zyklenfest und wartungsfrei, werden von allen namhaften Batterieherstellern angeboten, meist unter dem Stichwort „Solarenergie“, z.B. von Sonnenschein.

Gelzellen oder versiegelte Batterien werden häufig dann ausgewählt, wenn der Aufstellort der Batterien nicht (ausreichend) belüftet werden kann oder die Batterien nicht stehend montiert werden können und die Gefahr des Auslaufens von Batteriesäure besteht. Gelzellen sind sauberer als Blei-Säure-Batterien, da sie nicht gasen und kein korrosives Kondensat entsteht (elektrolytdicht). Allerdings reagieren Gelzellen empfindlich auf zu hohe Ladespannung, Gasen verursacht einen unwiderruflichen Schaden.
Daher muß der Laderegler für Gelzellen richtig eingestellt sein. Dies erfolgt werkseitig vor Auslieferung mit den uns mitgeteilten Werten, wie vom Hersteller der Gelzellen empfohlen.

Schließen Sie keinen Standard-Laderegler an Gelzellen an, sondern lassen Sie die Ladeschlussspannung entsprechend der Herstellerangaben von ***AeroCraft*** oder dem AC-Vertragshändler anpassen, die Gasungssteuerung deaktivieren!

Batterien auf der Basis von Nickel-Cadmium (NiCd) oder Nickel-Eisen (NiFe), sogenannte Panzerplatten-Batterien, sind für die Benutzung unter extremen Bedingungen geeignet. Sie funktionieren noch bei Tiefsttemperaturen unter -40°C, sie liefern einen höheren Strom, sind tiefer und öfter zu entladen als Blei-Säure- oder Gelzellen-Akkus. Sie können ohne Schaden zu nehmen unterdimensioniert werden. Sie haben jedoch einen schlechten Wirkungsgrad beim Laden, die Ladeschlußspannung muß deutlich erhöht werden. Auch dies wird werkseitig nach Herstellerangabe vor Auslieferung gemacht (wenn es bekannt ist).

Der Nickel-Eisen-Akku ist eine der umweltfreundlichsten Batterien mit praktisch unbegrenzter Lebensdauer. Nickel-Cadmium-Batterien enthalten das giftige Schwermetall Cadmium.

4.2 Anschluss des Ladereglers

Die richtige Reihenfolge beim Anschließen des Ladereglers ist insoweit wichtig, daß die internen Schaltkreise des Ladereglers mit Spannung versorgt sein müssen, bevor irgendwelche Regelfunktionen ausgeführt werden können. Diese Regel- und Überwachungsfunktion könnte den Laderegler schon bei Fehlanschluss schützen, wenn die interne Elektronik bereits aktiv ist.

Also: Zuerst die beiden Batterieanschlüsse an ⊕ und (–) des Ladereglers anklemmen.
Achten Sie unbedingt auf richtige Polarität!
Das Anschlusskabel zur Batterie sollte nicht länger als 2 m sein, mind. 2 x 6 mm² Querschnitt. In die Batterie-Plusleitung ⊕ wird eine Sicherung eingebaut. Dies geschieht zum Brandschutz und verhindert eine Beschädigung der Batterie durch zu hohe Ladeströme.

Als nächstes wird der Generator angeschlossen, an den mit L1, L2 und L3 markierten Klemmen, in beliebiger Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass während der gesamten Installation der Generator noch nicht arbeitet - Kurzschlussbremsung und am besten die Rotorblätter festbinden.

Zuletzt werden die Verbraucher an den Anschlüssen „Load“ des Ladereglers angeschlossen. Richtige Polarität und Absicherung der Verbraucher-Plusleitung sind hierbei ebenfalls wichtig, eine Sicherung ist gesteckt. Vergleichen Sie auch vor dem Anschluss jedes einzelnen Verbrauchers dessen maximal zulässige Versorgungs-spannung mit der maximal möglichen Batteriespannung (Ladeschlussspannung).

(***AeroCraft*** Sinewave Wechselrichter machen aus 12V oder 24V DC Batteriespannung => 230V AC Sinusspannung, „Strom aus der Steckdose“. Damit können Sie dann jedes Haushaltsgerät, auch PC und TV/Video, betreiben. Einzelheiten können Sie unter dem Stichwort „Sinewave“ anfordern.)

4.3 Technische Daten des Ladereglers

s. Datenblatt

Bei Erreichen der Ladeschlussspannung bremst der Regler den Generator durch Kurzschluss. Bei voll geladener Batterie kann der Windgenerator sich sich trotz gutem Wind kaum bewegen.

Die Batteriespannung darf bei 12V-Systemen nie unter 10,8V und bei 24V-Systemen niemals unter 21,6V abfallen. Sollte dies einmal der Fall sein, so könnte der Tiefentladeschutz des Ladereglers ausgefallen sein. Dann muß die WEA sofort stillgelegt und die Batterie vom Laderegler abgetrennt werden. Andernfalls ist eine Beschädigung der Batterie möglich!

5. Netzeinspeisung

entfällt

6. Generator-Leistungskennlinien / Technische Daten

s. Anlage

7. Hinweise:

Alle ***AeroCraft*** Windenergieanlagen sind mit permanenterregten Generatoren ohne Getriebe ausgerüstet und verfügen über großzügig dimensionierte Lager, so dass ***AeroCraft*** -Produkte relativ wenig Wartung benötigen. Sie betreiben jedoch ein elektro-mechanisches Gerät, das 365 Tage im Jahr jeweils 24 Stunden den Naturgewalten ausgesetzt ist, und somit einige wenige Wartungs- und Pflegearbeiten erforderlich werden, um eine lange störungsfreie Betriebsdauer sicherzustellen.

Kommen Sie während des Betriebes des Windrades nie in seine Nähe! Die schnell-laufenden Rotorblätter können bei Berührung schwere Verletzungen herbeiführen. Aktivieren Sie Bremse bzw. Stoppschalter bzw. Kurzschluss-stecker und/oder ziehen Sie die Fahne aus dem Wind und binden Sie die Rotorblätter fest!

- Nach der Installation sollten alle Schraubverbindungen von Ihnen in den ersten Wochen öfter kontrolliert und gegebenenfalls nachgezogen werden. Das trifft besonders auf die Verschraubungen der Rotorblätter zu.
  Falls Sie einen abgespannten Mast verwenden, sollten auch die Abspannseile in der ersten Zeit häufiger kontrolliert und nachgespannt werden, da sich Stahlseile unter Belastung erst einmal dehnen.
  Die Abspannungen müssen straff gespannt sein, damit der Mast nicht zu stark vibriert und ggfs. in Resonanz kommt.

- Alle 4-6 Monate sollten Sie die Schraubverbindungen kontrollieren.

Die Rotorblätter sollten auf Beschädigungen, z.B. durch Witterungseinflüsse (Hagel) oder „Steinschlag“, überprüft und ggfs. von Schmutz gereinigt werden.

Ebenfalls alle 4-6 Monate sollten Sie das Kabel prüfen.

AeroCraft –WEA sind so konzipiert, dass sie unter allen Umständen „unbeaufsichtigt“ sicher funktionieren. In bestimmten Ausnahmesituationen sollten Sie jedoch die Anlage manuell ausser Betrieb setzen und überprüfen, z.B.:

- wenn starke Vibrationen aufreten.
  Das kann z.B. durch Unwucht der Rotorblätter (Beschädigung, Eisansatz) oder Lockerung der Turm-Standsicherheit verursacht werden.

- wenn ungewöhnliche Geräusche zu hören sind.
  Schäden an den Generator-Kugellagern können die Ursache sein.

- bei Vereisung der Rotorblätter in Windstille und Anlaufen des Rotors mit Einsansatz.

Auch wenn „schweres Wetter“ vorhergesagt und absehbar ist, wie z.B. Eisregen oder Gewitter-Sturmböen, empfiehlt es sich, die Anlage stillzusetzen. Dies erhöht die Sicherheit und verlängert die Lebensdauer.

VORSICHT !
Gehen Sie bei Gewitterblitzen nicht in die Nähe des Turmes und berühren Sie keine Teile der Anlage!

Bitte beurteilen Sie die Leistung Ihrer neu errichteten Windenergieanlage erst nach 4-6 Wochen Betriebszeit: Erfahrungsgemäß benötigen die bewegten Teile, Kugellager vor allen Dingen, eine gewisse Einlaufzeit, bis sie ihre volle Funktionalität erreichen.

7.1 Sicherheitsinformationen

Die beschriebenen Windräder mit Laderegler sind für das Laden von Blei-Säure-Batterien ausgelegt. Grundsätzlich gehen von diesen Betriebsmitteln Gefahren aus, die zu schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden führen können.

Die für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen müssen deshalb gewährleisten, dass

- nur qualifiziertes Personal mit Arbeiten an der Anlage beauftragt wird;

- diese Personen u.a. die Betriebsanleitung und die übrigen Unterlagen (Datenblatt, Gefahrenhinweise zur eingesetzten Batterie usw.) bei allen entsprechenden Arbeiten stets verfügbar haben und verpflichtet werden, diese Unterlagen konsequent zu beachten.

- Arbeiten an der Anlage oder in deren Nähe für nichtqualifizierte Personen untersagt werden.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Mit diesen Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Händler oder direkt an uns. Die Angaben dieser Betriebsanleitung beschreiben die Eigenschaften der Windenergieanlage und ihrer Komponenten, ohne diese zuzusichern.

8. Garantiebestimmungen

Es war eine gute und richtige Entscheidung, daß Sie sich zum Kauf einer ***AeroCraft***-Windenergieanlage entschlossen haben. ***AeroCraft*** ist Technologieführer bei Kleinst-Windenergieanlagen mit der Helikopter-Sicherheitsmechanik. Langjährige Erfahrung mit professionellen Anwendungen (z.B. „Befeuerung“ von Bojen off-shore, Verkehrsdatenerfassung und -übermittlung entlang der Autobahnen) haben zu ausgereiften Produkten und dem Einsatz der jeweils modernsten Technik geführt, die für eine einwandfreie Funktion und lange Lebensdauer sorgen.

AeroCraft Windenergieanlagen werden ständig weiterentwickelt und verbessert. Sollte es sich jedoch ergeben, daß Ihr Gerät innerhalb der Garantiezeit einen Defekt aufweist, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, bei dem Sie unsere Windenergieanlage gekauft haben.

AeroCraft gewährleistet, daß dieses Gerät innerhalb der ersten 24 Monate ab dem Zeitpunkt des Erwerbs keine Material- und Verarbeitungsfehler aufweist. Sollten sich während der Garantiezeit Mängel des Gerätes herausstellen, die auf Material- bzw. Verarbeitungsfehlern beruhen, wird gemäß den nachstehenden Bedingungen die ***Gödecke*** Energie- und Antriebstechnik GmbH ohne Berechnung der Arbeits- und Materialkosten das Gerät reparieren oder das Gerät selbst bzw. schadhafte Teile austauschen.

Garantieleistungen werden nur erbracht, wenn der Garantieschein ordnungsgemäß ausgefüllt ist und die Originalrechnung des Händlers vorgelegt wird.

Die Garantie deckt nicht ab:

- Regelmäßige Inspektionen, Wartung (*) bzw. Reparatur oder Austausch von Teilen bedingt durch normalen Verschleiß.
- Transport-, Frachtkosten und -risiken, die unmittelbar oder mittelbar mit dieser Gerätegarantie zusammenhängen.

- Schäden, die durch Mißbrauch und Fehlgebrauch des Gerätes aufgetreten sind, insbesondere bei Installation auf einem nicht geeigneten Mast. Im Schadensfall ist vom Käufer der Nachweis zu führen, daß die Installation auf einem geeigneten Mast ausgeführt wurde (wenn kein ***AeroCraft*** Mast verwendet wurde).

- Unfälle, höhere Gewalt oder andere von ***AeroCraft*** nicht zu verantwortende Ursachen, insbesondere Blitzschlag, Wasser, Feuer, Störungen der öffentlichen Ordnung.

Sofern der Liefergegenstand im Rahmen der Haftung für Mängel infolge bisheriger Verwendung abgebaut und nach Reparatur oder Ersatz wieder aufgebaut werden muß, werden Ab- und Wiederaufbau durch den Auftraggeber ohne Kosten für ***AeroCraft*** durchgeführt. Ob Reparatur oder Neulieferung angebracht oder notwendig ist, entscheidet allein ***AeroCraft***. Sind weder Reparatur noch Neulieferung möglich, ist der Auftraggeber lediglich zum Rücktritt berechtigt.

Soweit zwingendes Recht nichts anderes vorsieht, beschränken sich die Ansprüche des Käufers/Betreibers gegen ***AeroCraft*** auf diese Garantie, und weder ***AeroCraft*** noch die Vertreiber der Produkte übernehmen darüber hinaus eine Haftung für unmittelbare oder mittelbare Schäden aus irgendeiner ausdrücklichen oder einer möglicherweise Schlussfolgerungen zulassenden „praktizierten“ Garantie für dieses Gerät.

Ansonsten gelten die "Allgemeine Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie".

*) Wir empfehlen, mit dem ***AeroCraft***-Vertragshändler einen Wartungsvertrag abzuschließen, dadurch werden die Garantieleistungen erweitert – s. Garantieschein/Standortmeldung.

So, und nun wünschen wir Ihnen viel Wind und ebenso viel Freude mir Ihrem AeroCraft-Windrad.

Wenn Sie für diese Bedienungsanleitung Verbesserungsvorschläge und weitere Praxistips haben, wären wir Ihnen sehr dankbar, wenn Sie uns Ihre Ideen und praktischen Erfahrungen mitteilen, damit sie in Zukunft genutzt werden können.

Ihr
AeroCraft-Team